

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. April 2004 (15.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/031619 A2(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16H 41/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010551

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. September 2003 (23.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 45 359.4 27. September 2002 (27.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): POPP, Christian [DE/DE]; Kümmertsweiler 8, 88079 Kressbronn (DE).
STEINHAUSER, Klaus [DE/DE]; Zimbaweg 9, 88079 Kressbronn (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; 88038 Friedrichshafen (DE).

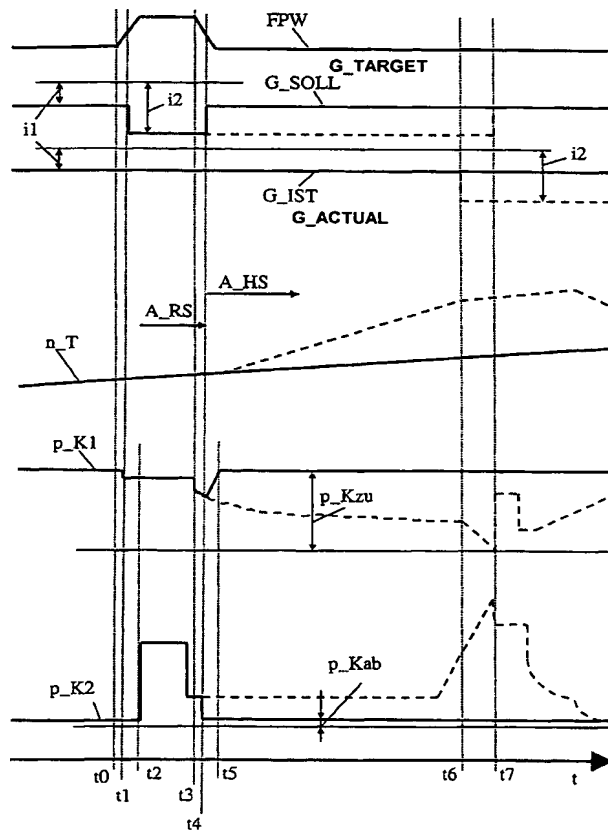
(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR INCREASING THE SPONTANEITY OF AN AUTOMATIC TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: ERHÖHUNG DER SPONTANITÄT EINES AUTOMATGETRIEBES



(57) Abstract: The invention relates to a method for carrying out shifting operations for the automatic transmission of a motor vehicle, in particular overlapping shifting operations, for which a first shifting element opens and a second shifting element closes during a shifting operation. To increase the spontaneity and to reduce the shifting frequency, a downshift from a first ratio stage (i1) to a second ratio stage (i2) is interrupted immediately and returned to the first ratio stage (i2), if an interruption criterion is recognised. The interruption criterion is set if a stipulated request by a driver of the motor vehicle for an upshift is recognised before a current transmission input speed (n_T) deviates from a synchronous speed of the first ratio stage (i1), or before a time phase that commenced with said deviation from the synchronous speed of the first ratio stage (i1) has exceeded a predefinable time-based threshold value, or before the current transmission input speed (n_T) has deviated from a synchronous speed of the first ratio stage (i1) by a predefinable, speed-based threshold value, or before a pressure (p_{K1}) of the deactivating first shifting element falls below a predefined, pressure-based threshold value.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Durchführung von Schaltungen eines Kraftfahrzeug-Automatgetriebes, insbesondere von Überschneidungsschaltungen, bei denen während einer Schaltung ein erstes Schaltelement öffnet und ein zweites Schaltelement schließt. Zur Erhöhung der Spontanität und zur Reduzierung der Schalthäufigkeit wird vorgeschlagen, dass eine Rückschaltung von einer ersten Übersetzungsstufe (i1) in eine zweite Übersetzungsstufe (i2) verzögerungsfrei abgebrochen und in die erste Übersetzungsstufe (i2) zurückgekehrt wird, wenn ein Abbruchkriterium erkannt wird. Dabei wird das Abbruchkriterium dann gesetzt,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

wenn eine von einem Fahrer des Kraftfahrzeugs vorgebbare Anforderung zu einer Hochschaltung erkannt wird, bevor eine aktuelle Getriebeeingangsdrehzahl (n_T) eine Synchrondrehzahl der ersten Übersetzungsstufe (i_1) verlässt oder bevor eine mit dem Verlassen der Synchrondrehzahl der ersten Übersetzungsstufe (i_1) gestartete Zeitstufe einen vordefinierten zeitbezogenen Grenzwert überschritten hat oder bevor sich die aktuelle Getriebeeingangsdrehzahl (n_T) um einen vordefinierten drehzahlbezogenen Grenzwert von einer Synchrondrehzahl der ersten Übersetzungsstufe (i_1) entfernt hat oder bevor ein Druck (p_{K1}) des abschaltenden ersten Schaltelementes einen vordefinierten druckbezogenen Grenzwert unterschritten hat.

Erhöhung der Spontanität eines Automatgetriebes

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Durchführung
5 von Schaltungen eines Kraftfahrzeug-Automatgetriebes, durch
das die Spontanität des Automatgetriebes erhöht und die
Schalthäufigkeit reduziert wird, gemäß dem Oberbegriff des
Patentanspruchs 1..

10 Üblicherweise werden Schaltungen eines Kraftfahrzeug-
Automatgetriebes ausgelöst, wenn ein von einem Fahrer des
Kraftfahrzeugs vorgebbarer Leistungswunsch - beispielsweise
eine Fahrpedal- oder Drosselklappenstellung - eine Hoch-
schalt- bzw. Rückschaltkennlinie eines Schaltkennfeldes des
15 Automatgetriebes überschreitet. Neben diesen mittels Fahr-
pedal ausgelösten Schaltungen hat ein Fahrer auch die Mög-
lichkeit, zu jedem beliebigen Zeitpunkt manuelle Schaltun-
gen auszulösen. So zeigt beispielsweise die DE 43 11 886 C2
eine Vorrichtung, durch die ein Fahrer mittels eines Wähl-
20 hebels mit einer manuellen Gasse bzw. Schaltwippen am Lenk-
rad Schaltungen auslösen kann.

Dabei können die Schaltungen des Automatgetriebes bei-
spielsweise als Überschneidungsschaltungen, bei denen ein
25 erstes Schaltelement öffnet und ein zweites Schaltelement
schließt, ausgeführt sein. Der Druckverlauf der an der je-
weiligen Schaltung beteiligten Schaltelemente wird übli-
cherweise von einer elektronischen Getriebesteuerung, die
über elektromagnetische Stellglieder auf eine hydraulische
30 Ansteuerung der Schaltelemente wirkt, gesteuert oder gere-
gelt. Ein derartiges Steuerungsverfahren ist beispielsweise
aus der DE 42 40 621 A1 bekannt.

In der Praxis kann nunmehr folgendes Problem auftreten: Zu Beginn eines beabsichtigten Überholvorganges fordert der Fahrer über das Fahrpedal eine Rückschaltung an, die dann von der Getriebesteuerung einleitet wird. Während der gerade begonnenen Überholvorganges erkennt der Fahrer nun, daß er den Gegenverkehr passieren lassen muß. Als Reaktion hierauf wird er den Überholvorgang abbrechen, indem er das Fahrpedal freigibt. Aufgrund dieser Fahrpedalrücknahme wird die Getriebesteuerung dann in der Regel eine Hochschaltung ausführen. Erkennt nun der Fahrer im weiteren zeitlichen Verlauf noch während der Durchführung der Hochschaltung, daß die Gegenfahrbahn frei ist, so wird er den Überholvorgang erneut einleiten, indem er entweder das Fahrpedal erneut betätigt oder über den Wählhebel eine Rückschaltung manuell einleitet. Gemäß dem Stand der Technik wird das Automatgetriebe jedoch zuerst die Rückschaltung und daran anschließend die Hochschaltung vollständig ausführen, und erst dann wird wieder eine Rückschaltung gestartet.

Als Verbesserung ist aus der EP 0 341 631 B1 ein Verfahren zur Steuerung einer Überschneidungsschaltung bekannt, bei dem eine eingeleitete erste Schaltung nicht vollständig ausgeführt wird, wenn nach Ablauf einer Sperrzeit nach dem Schaltbefehl für die erste Schaltung ein Schaltbefehl für eine zweite Schaltung innerhalb einer Zeit erfolgt, in der die abschaltende Kupplung noch drehmomentführend ist und die zuschaltende Kupplung noch kein Drehmoment überträgt. Im Falle eines zweiten Schaltbefehls nach diesem Zeitpunkt, also zum Ende der ersten und während der zweiten Phase der Überschneidungsschaltung, wird zuerst die begonnene erste Schaltung vollständig ausgeführt, eine

weitere Sperrzeit abgewartet und anschließend die Folgeschaltung durchgeführt.

Zur weiteren Erhöhung der Spontanität eines elektro-
5 hydraulisch gesteuerten Automatgetriebes ist aus der
DE 197 22 954 C1 ein Verfahren zur Steuerung von in drei
Phasen ablaufenden Überschneidungsschaltungen bekannt, bei
dem eine Hochschaltung von einer ersten in eine zweite
Übersetzungsstufe einerseits nach dem Schaltbefehl unver-
10 züglich ausgeführt wird und andererseits verzögerungsfrei
abgebrochen und in die erste Übersetzungsstufe zurückge-
kehrt wird, wenn vor Beginn der dritten Phase der laufenden
Überschneidungs-Hochschaltung eine vom Fahrer vorgebbare
Anforderung zu einer Rückschaltung erkannt wird. Dabei ist
15 diese erste Phase der Überschneidungsschaltung definiert
als Füll- und Einregelphase, während der das zuschaltende
Schaltelement mit Druckmedium befüllt wird und durch eine
Druckabsenkung des abschaltenden Schaltelementes eine Dreh-
zahlüberhöhung einer Getriebeeingangsdrehzahl eingeregelt
20 wird. Die zweite Phase entspricht der Lastübernahme durch
das zuschaltende Schaltelement und beginnt mit der Verklei-
nerung der Drehzahlüberhöhung. In der dritten Phase, die
mit dem Wiedererreichen des Synchronpunktes der ersten (al-
ten) Übersetzungsstufe beginnt, wird das zuschaltende
25 Schaltelement vollständig geschlossen und die Getriebeein-
gangsdrehzahl auf das Niveau der Synchrohdrehzahl der zwei-
ten (neuen) Übersetzungsstufe gebracht.

Aus der EP 0 800 022 B1 ist ein Verfahren zur Steue-
30 rung eines Schaltvorgangs bekannt, bei dem ein Abbruch ei-
ner mit einem ersten Schaltbefehl ausgelösten Hochschaltung
von einer ersten in eine zweite Übersetzungsstufe auch dann
zugelassen und in die ursprüngliche erste Übersetzungsstufe

zurückgekehrt wird, wenn während der Schließphase der Hochschaltung, in der eine Getriebeeingangsdrehzahl von der Synchro-
drehzahl der ersten Übersetzungsstufe durch den Schaltdruck des schließenden Schaltelementes auf die Syn-
chro-
drehzahl der zweiten Übersetzungsstufe gebracht wird, ein zweiter Schaltbefehl für eine Rückschaltung erkannt
wird. Für den Fachmann ist klar, daß dieses Verfahren nur in Verbindung mit einem selbsttätig schaltenden Freilauf
zur automatischen Drehmomentübernahme bei der Rückkehr in
die ursprüngliche erste Übersetzungsstufe sinnvoll anwend-
bar ist. Angewandt auf eine Überschneidungsschaltung, ergeben sich insbesondere bei einem Hochschaltungsabbruch zu
einem späten Zeitpunkt der Hochschaltungs-Schließphase erhebliche Komfortprobleme (Schaltstöße) durch die Kupplungs-
überschneidung.

Das Problem besteht somit darin, daß einerseits zwischen dem Fahrerwunsch bezüglich der Beschleunigung des Kraftfahrzeugs und der Reaktion des Automatgetriebes insbesondere in Verbindung mit Überschneidungsschaltungen hierauf ein großer zeitlicher Versatz bestehen kann, insbesondere bei einer angeforderten Schaltungsfolge Rückschaltung-Hochschaltung-Rückschaltung. Andererseits kann das Schaltverhalten des Automatgetriebes aufgrund der ständigen
Schaltungen vom Fahrer als hektisch empfunden werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einerseits die Spontanität eines Kraftfahrzeug-Automatgetriebes weiter zu verbessern, ohne Einbußen an der Schaltqualität insbesondere bei Überschneidungsschaltungen, und andererseits die für den Fahrer spürbare Schalthäufigkeit des Automatgetriebes zu reduzieren.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Hauptanspruchs 1 bzw. durch ein Verfahren mit den Merkmalen eines der Nebenansprüche 2, 4 oder 6 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Demnach wird in einer ersten erfindungsgemäßen Lösung der Aufgabe eine Rückschaltung eines Kraftfahrzeug-Automatgetriebes von einer ersten in eine zweite Übersetzungsstufe verzögerungsfrei abgebrochen und in die erste Übersetzungsstufe zurückgekehrt, wenn ein Abbruchkriterium erkannt wird. Dieses Abbruchkriterium liegt dann vor, wenn eine von einem Fahrer des Kraftfahrzeugs vorgebbare Anforderung zu einer Hochschaltung erkannt wird, bevor eine Getriebeeingangsdrehzahl bzw. eine dazu äquivalente Drehzahl eine Synchrongeschwindigkeit der ersten Übersetzungsstufe verläßt. Vorzugsweise ist die Rückschaltung als Überschneidungsschaltung ausgeführt, kann aber auch als Freilaufschaltung ausgeführt sein.

In vorteilhafter Weise wird durch dieses erfindungsgemäße Verfahren bei dem zuvor beschriebenen Fall aus der Praxis der starre Ablauf von Rückschaltung, eventueller Sperrzeit und anschließender Hochschaltung unterbrochen. Unnötige Schaltungen, beispielsweise eine Rückschaltung vom fünften in den vierten Gang, gefolgt von einer Hochschaltung vom vierten in den fünften Gang, werden unterbunden. Das Verhalten des Automatgetriebes ist enger an den Leistungswunsch des Fahrers gekoppelt, und das Automatgetriebe wirkt für den Fahrer spontaner, aber nicht zu hektisch.

In einer zweiten erfindungsgemäßen Lösung der Aufgabe wird eine Rückschaltung eines Kraftfahrzeug-Automat-

getriebes von einer ersten in eine zweite Übersetzungsstufe verzögerungsfrei abgebrochen und in die erste Übersetzungsstufe zurückgekehrt, wenn ein Abbruchkriterium erkannt wird, wobei das Abbruchkriterium dann gesetzt wird, wenn
5 eine von einem Fahrer des Kraftfahrzeugs vorgebbare Anforderung zu einer Hochschaltung erkannt wird, bevor sich eine aktuelle Getriebeeingangsdrehzahl bzw. eine dazu äquivalente Drehzahl um einen vordefinierten drehzahlbezogenen Grenzwert von einer Synchrondrehzahl der ersten Übersetzungsstufe entfernt hat. Auch hier ist die Rückschaltung vorzugsweise als Überschneidungsschaltung ausgeführt, kann aber auch als Freilaufückschaltung ausgeführt sein.

Über den applizierbaren drehzahlbezogenen Grenzwert
15 wird sichergestellt, daß der Fahrer die vom Schaltungsablauf her bereits begonnene Rückschaltung zum Zeitpunkt des Schaltungsabbruchs als eigentliche Schaltung noch nicht spürt. Die Vorteile der zweiten erfindungsgemäßen Lösung entsprechen im Wesentlichen denen der ersten erfindungsgemäßen Lösung, jedoch ist der Schaltungsabbruch gemäß der
20 zweiten Lösung im Schaltungsablauf noch ein wenig später möglich als bei der ersten Lösung. Ein Abbruch der Rückschaltung wird dann nicht mehr zugelassen, wenn eine für einen Fahrer spürbare Reaktion - beispielsweise eine Veränderung der Fahrzeugbeschleunigung - auftritt.
25

In einer dritten erfindungsgemäßen Lösung der Aufgabe wird eine ebenfalls vorzugsweise als Überschneidungsschaltung ausgeführte Rückschaltung eines Kraftfahrzeug-
30 Automatgetriebes von einer ersten in eine zweite Übersetzungsstufe verzögerungsfrei abgebrochen und in die erste Übersetzungsstufe zurückgekehrt, wenn ein Abbruchkriterium erkannt wird, wobei dieses Abbruchkriterium dann gesetzt

wird, wenn eine von einem Fahrer des Kraftfahrzeugs vorgebbare Anforderung zu einer Hochschaltung erkannt wird, bevor eine Zeitstufe, die gestartet wird, wenn eine aktuelle Getriebeeingangsdrehzahl bzw. eine dazu äquivalente Drehzahl
5 eine Synchrohdrehzahl der ersten Übersetzungsstufe verläßt, einen vordefinierten zeitbezogenen Grenzwert überschritten hat. Anstelle als Überschneidungsschaltung kann die Rückschaltung auch als Freilaufückschaltung ausgeführt sein.

10 In einer vierten erfindungsgemäßen Lösung der Aufgabe schließlich wird eine wiederum vorzugsweise als Überschneidungsschaltung ausgeführte Rückschaltung eines Kraftfahrzeug-Automatgetriebes von einer ersten in eine zweite Übersetzungsstufe verzögerungsfrei abgebrochen und in die erste
15 Übersetzungsstufe zurückgekehrt, wenn ein Abbruchkriterium erkannt wird, wobei das Abbruchkriterium dann gesetzt wird, wenn eine von einem Fahrer des Kraftfahrzeugs vorgebbare Anforderung zu einer Hochschaltung erkannt wird, bevor ein Druck eines bei der Rückschaltung abschaltenden Schaltelementes einen vordefinierten druckbezogenen Grenzwert unter-
20 schritten hat. Auch bei diese erfindungsgemäßen Lösung kann die Rückschaltung anstelle als Überschneidungsschaltung auch als Freilaufückschaltung ausgeführt sein.

25 Über den applizierbaren zeitbezogenen bzw. druckbezogenen Grenzwert der dritten bzw. vierten erfindungsgemäßen Lösung wird sichergestellt, daß der Fahrer die vom Schaltungsablauf her bereits begonnene Rückschaltung zum Zeitpunkt des Schaltungsabbruchs als eigentliche Schaltung
30 höchstens oder nur kaum spürt. Die nur im Extremfall minimale Komforteinschränkung ermöglicht gegenüber der ersten

und zweiten erfindungsgemäßen Lösung einen bedarfsweise noch späteren Schaltungsabbruch.

5 In einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschla-
gen, daß der drehzahlbezogene Grenzwert und/oder der zeit-
bezogene Grenzwert und/oder der druckbezogene Grenzwert in
Abhängigkeit von aktuellen Betriebsparametern des Automat-
getriebes vorgegeben sind, insbesondere als Funktion eines
10 aktuellen Drehmomentes eines das Automatgetriebe antreiben-
den Antriebsmotors und/oder als Funktion eines Leistungs-
wunsches oder eines Fahrpedalwinkels des Fahrers und/oder
als Funktion einer aktuellen Drehzahl oder Differenzdreh-
zahl am an der Schaltung beteiligten ersten oder zweiten
15 Schaltelement und/oder als Funktion einer Fahrzeuggeschwin-
digkeit und/oder als Funktion einer Getriebetemperatur. In
vorteilhafter Weise werden also die aktuellen Umweltbedin-
gungen der laufenden Rückschaltung bei der Möglichkeit,
einen Schaltungsabbruch zuzulassen, situativ berücksichtigt
und hierdurch ein Maximum an Schaltkomfort sichergestellt.

20 In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung wird vor-
geschlagen, daß bei Erfülltsein des Abbruchkriteriums der
Druck des bei der Rückschaltung abschaltenden Schaltele-
mentes über eine vordefinierte Funktion wieder auf ein Zu-
25 schaltdruckniveau erhöht wird, und daß zugleich ein Druck
des bei der Rückschaltung zuschaltenden Schaltelementes
über eine vordefinierte Funktion wieder auf ein Abschalt-
druckniveau reduziert wird. Zuschaltdruckniveau und Ab-
schaltdruckniveau entsprechen dabei jeweils einem Ausgangs-
30 druckniveau des jeweiligen Schaltelementes in der ersten
Übersetzungsstufe vor Beginn der Rückschaltung. Die vorde-
finierte Funktion kann beispielsweise eine zeitgesteuerte

und/oder drehzahlgesteuerte und/oder druckschwellwertgesteuerte Rampenfunktion oder auch ein Drucksprung sein.

5 In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß bei einem Wechsel von Schub nach Zug bzw. von Schub nach Zug während der Schaltung das Abbruchkriterium erst nach Ablauf einer Zeitstufe gesetzt wird, die zeitgleich mit dem Schub-Zug-Wechsel bzw. Zug-Schub-Wechsel gestartet wird. Diese Ausgestaltung trägt ebenfalls
10 zum Schaltkomfort bei.

Zur Vereinfachung der Schaltungsabläufe innerhalb der elektronischen Getriebesteuerung wird vorgeschlagen, daß sämtliche Steuerungsabläufe, die der im zeitlichen Verlauf
15 zuerst gestarteten Rückschaltung von der ersten in die zweite Übersetzungsstufe zugeordnet sind, insbesondere schaltungsspezifische Sperrzeiten und ein schaltungsspezifischer Motoreingriff, zeitgleich mit dem Setzen des Abbruchkriteriums in entsprechende Steuerungsabläufe umgewandelt werden, die einer Hochschaltung von der zweiten in
20 die erste Übersetzungsstufe zugeordnet sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.
25 Es zeigen:

Fig. 1 ein System-Schaubild eines Automatgetriebes;

30 Fig. 2 eine Tabelle einer Kupplungslogik des Automatgetriebes gemäß Fig. 1;

Fig. 3 einen ersten beispielhaften Schaltungsablauf und

Fig. 4 einen zweiten beispielhaften Schaltungsablauf.

Fig. 1 zeigt ein System-Schaubild eines beispielhaften Automatgetriebes. Dieses besteht aus dem eigentlichen mechanischen Teil, einem hydrodynamischen Wandler 3 als An-
10 fahrelement, einem hydraulischen Steuergerät 21 und einer elektronischen Getriebesteuerung 13. Angetrieben wird das Automatgetriebe von einem Antriebsmotor 1, vorzugsweise einer Brennkraftmaschine, über eine Antriebswelle 2. Dieses ist mit einem Pumpenrad 4 des hydrodynamischen Wandlers 3
15 drehfest verbunden. Bekanntermaßen besteht der hydrodynamische Wandler 3 aus einem Pumpenrad 4, einem Turbinenrad 5 und einem Leitrad 6. Im Kraftfluß parallel zum hydrodynamischen Wandler 3 ist eine Wandlerkupplung 7 angeordnet. Die Wandlerkupplung 7 und das Turbinenrad 5 führen auf eine
20 Turbinenwelle 8. Bei betätigter Wandlerkupplung 7 hat die Turbinenwelle 8 die gleiche Drehzahl wie die Antriebswelle 2. Der mechanische Teil des Automatgetriebes besteht aus als Kupplungen und Bremsen ausgebildeten Schaltelementen A bis G, einem Freilauf 10 (FL1), einem Ravigneaux-Satz 9 und
25 einem dem Ravigneaux-Satz 9 in Kraftflußrichtung nachgeordneten Planetenradsatz 11. Der Abtrieb des Automatgetriebs erfolgt über eine Getriebeausgangswelle 12. Diese führt vorzugsweise auf ein nicht dargestelltes Differential, welches über zwei Achshalbwellen die Antriebsräder eines nicht
30 dargestellten Kraftfahrzeuges antreiben. Über eine entsprechende Kombination geschlossener Schaltelemente wird eine Gangstufe festgelegt. Die Zuordnung von Kupplungslogik zur Gangstufe des in Fig. 1 dargestellten Automatgetriebes ist

aus der Fig. 2 ersichtlich. So wird beispielsweise bei einer Rückschaltung aus dem vierten in den dritten Gang das als Bremse ausgebildete Schaltelement C geschlossen und das als Kupplung ausgebildete Schaltelement E deaktiviert. Wie
5 weiter aus der Tabelle gemäß Fig. 2 ersichtlich, sind die Schaltungen von der zweiten bis zur fünften Übersetzungsstufe jeweils als Überschneidungsschaltungen ausgeführt, wobei stets ein Schaltelement geschlossen und ein anderes Schaltelement geöffnet wird. Da der mechanische Teil des
10 Automatgetriebes für das weitere Verständnis der Erfindung nicht relevant ist, wird auf dessen detaillierte Beschreibung verzichtet.

Die elektronische Getriebesteuerung 13 wählt - unter
15 Berücksichtigung eines vom Fahrer über eine nicht dargestellte Positionswähleinrichtung vorgegebenen Positionssignals - in Abhängigkeit von Eingangsgrößen 18 bis 20 eine entsprechende Fahrstufe aus. Über das hydraulische Steuergerät 21, in dem sich elektro-magnetische Stellglieder
20 befinden, aktiviert sodann die elektronische Getriebesteuerung 13 eine entsprechende Kupplungs-/Brems-Kombination. Während der Schaltübergänge bestimmt die elektronische Getriebesteuerung 13 den Druckverlauf (p_A bis p_G) der an der jeweiligen Schaltung beteiligten Kupplung bzw. Bremse. Die elektronische Getriebesteuerung 13
25 weist einen Micro-Controller 14, einen Speicher 15, einen Funktionsblock „Steuerung Stellglieder“ 16 und einen Funktionsblock „Berechnung“ 17. Im Speicher 15 sind die getrieberelevanten Daten abgelegt. Getrieberelevante Daten sind
30 beispielsweise Programme, fahrzeugspezifische Kennwerte und Diagnosedaten. Üblicherweise ist der Speicher 15 als EPROM, EEPROM oder als gepufferter RAM ausgeführt. Im Funktionsblock „Berechnung“ 17 werden die für einen Schaltungsver-

lauf relevanten Daten berechnet. Der Funktionsblock „Steuerung Stellglieder“ 16 dient der Ansteuerung der sich im hydraulischen Steuergerät 21 befindenden Stellglieder. Die von der elektronischen Getriebesteuerung 13 verarbeiteten Eingangsgroßen 18 und 19 sind getriebeinterne Signale. Im dargestellten Beispiel ist die Eingangsgroße 18 eine Drehzahl der Turbinenwelle 8 und die Eingangsgroße 19 eine Drehzahl der Getriebeausgangswelle 12. Selbstverständlich können auch weitere getriebeinterne Signale an die elektronische Getriebesteuerung 13 übermittelt werden, beispielsweise eine Getriebetemperatur. Die von der elektronischen Getriebesteuerung 13 ebenfalls verarbeiteten Eingangsgroße 20 repräsentiert vereinfacht alle fahrzeugseitigen und antriebsmotorseitigen Signale, die zur Steuerung der Schaltungen notwendig sind, insbesondere eine einen Leistungswunsch des Fahrers repräsentierende Größe (beispielsweise ein Fahrpedal- bzw. Drosselklappenwinkel oder ein über die Positionswähleinrichtung manuell angeforderter Schaltbefehl), ein das von dem Antriebsmotor 1 abgegebene Drehmoment repräsentierende Größe sowie eine Drehzahl des Antriebsmotors, beispielsweise aber auch eine Temperatur des Antriebsmotors. Üblicherweise werden die Antriebsmotorspezifischen Daten von einem hier nicht dargestellten Motorsteuergerät bereitgestellt.

In Fig. 3 und Fig. 4 sind nun zwei beispielhafte erfindungsgemäße Schaltungsabläufe des Automatgetriebes gemäß Fig. 1 dargestellt. Die Schaltungen sind also beispielhaft jeweils als Überschneidungsschaltungen ausgeführt. Zugrunde liegt eine typische Fahrsituation, in der ein Fahrer einen Überholvorgang beginnt und hierbei entsprechend seinem Leistungswunsch eine Rückschaltung auslöst, aber während des Überholvorganges erkennt, daß er den Gegenverkehr pas-

sieren lassen muß und infolge dessen sodann seinen Überholvorgang abbricht, indem er das Fahrpedal freigibt. Es wird davon ausgegangen, daß durch die Fahrpedalrücknahme eine Hochschaltkennlinie der elektronischen Getriebesteuerung überschritten wird, nachdem zuvor durch das Niedertreten des Fahrpedals eine Rückschaltkennlinie der elektronischen Getriebesteuerung unterschritten wurde. Das Automatgetriebe beginnt also nach einer Zug-Rückschaltung eine Schub-Hochschaltung. Zum Vergleich der Schaltungsabläufe sind in beiden Figuren die erfindungsgemäßen Abläufe in ausgezogener Linie und die entsprechenden Abläufe nach dem Stand der Technik in gestrichelter Linie dargestellt.

Fig. 3 zeigt einen ersten beispielhaften Schaltungsablauf gemäß der Erfindung. Im unteren Teil der Darstellung ist eine Zeitachse t eingezeichnet mit diskreten Zeitpunkten t_0 bis t_7 . Weiterhin dargestellt sind die zeitlichen Verläufe eines Fahrpedalwinkels FPW , einer Sollgang-Kennung G_SOLL , einer Istgang-Kennung G_IST , einer Getriebeeingangsdrehzahl n_T , eines Druckes p_K1 eines ersten Schaltelementes, sowie eines Druckes p_K2 eines zweiten Schaltelementes. Dabei repräsentiert der Fahrpedalwinkel FPW beispielhaft den Leistungswunsch des Fahrers. Die Sollgang-Kennung G_SOLL zeigt den Status eines angestrebten Gangwechsels, die Istgang-Kennung G_IST kennzeichnet den tatsächlich eingelegten Gang des Automatgetriebes. Als erstes Schaltelement ist die Kupplung oder Bremse bezeichnet, die bei der Rückschaltung geöffnet wird. Als zweites Schaltelement ist entsprechend die bei dieser Rückschaltung schließende Kupplung oder Bremse bezeichnet.

Zu einem Zeitpunkt t_0 , in dem sich das Automatgetriebe - wie aus der Istgang-Kennung G_IST ersichtlich - in einer

ersten Übersetzungsstufe i1 befindet, betätigt der Fahrer das Fahrpedal und erzeugt so einen Anstieg des Fahrpedalwinkels FPW. Wie aus der Sollgangkennung G_SOLL ersichtlich, wird - entsprechend einer in der elektronischen Ge-
5 triebsteuerung abgelegten Schaltkennlinie - zu einen Zeitpunkt t1 ein Rückschaltbefehl zum Wechsel von der ersten Übersetzungsstufe i1 in eine zweite Übersetzungsstufe i2 ausgelöst. Gemäß der Fahrpedalwinkel-Vorgabe ist die angeforderte Rückschaltung eine Zug-Rückschaltung.

10 Zeitgleich mit dem Schaltbefehl zum Zeitpunkt t1 wird der Druck p_K1 des ersten Schaltelementes, das entsprechend der Kupplungslogik der angeforderten Rückschaltung abgeschaltet werden soll, in üblicher Weise um einen vordefinierten Betrag reduziert. Wie aus dem Verlauf des zeit-
15 lichen Verlauf des Druckes p_K2 ersichtlich, beginnt eine kurze Zeit später, zum Zeitpunkt t2, eine Schnellfüllphase des zweiten Schaltelementes, welches entsprechend der Kupplungslogik der angeforderten Rückschaltung im Laufe der
20 Rückschaltung geschlossen werden soll.

Noch bevor die zuvor angeforderte Rückschaltung beendet und die Istgang-Kennung G_IST auf den Wert i2 der neuen Übersetzungsstufe gesprungen ist, nimmt der Fahrer zum
25 Zeitpunkt t3 den Fahrpedalwinkel FPW zurück, mit der Folge, daß zu einem Zeitpunkt t4 eine in der elektronischen Ge- triebsteuerung abgelegten Hochschaltkennlinie überschritten wird. Also springt zum Zeitpunkt t4 die Sollgang-
Kennung G_SOLL zurück von i2 auf die ursprüngliche erste
30 Übersetzungsstufe i1. Erfindungsgemäß wird die noch nicht abgeschlossene Zug-Rückschaltung unverzüglich abgebrochen und alle der ursprünglich angeforderten Rückschaltung zugeordneten Schaltabläufe A_RS umgewandelt in entsprechende

Schaltabläufe A_HS einer nun unmittelbar beginnenden Schub-Hochschaltung zurück in die erste Übersetzungsstufe i1, die vor der Rückschaltung aktiviert war.

5 Zum Zeitpunkt t4 des Schaltbefehls zum Wechsel zurück in die erste Übersetzungsstufe i1 ist das abschaltende (erste) Schaltelement noch drehmomentführend und das zuschaltende (zweite) Schaltelement noch nicht drehmomentführend. Dies wird durch den zeitlichen Verlauf der Getriebeeingangs-drehzahl n_T verdeutlicht, der keinerlei Drehzahlreaktion aufgrund einer beginnenden Überschneidung der Drehmomentübertragung beider an der Rückschaltung beteiligten Schaltelemente erkennen läßt.

15 Wie aus dem zeitlichen Verlauf des Druckes p_{K2} ersichtlich, wird der Schaltdruck des zweiten Schaltelementes zum Zeitpunkt t4 schlagartig auf ein Abschaltdruckniveau p_{Kab} reduziert. Anstelle dieses beispielhaften Drucksprungs kann in einer anderen Ausgestaltung auch eine applizierbare beliebige Druckreduzierungsfunktion vorgesehen sein, beispielsweise eine zeit- und/oder druckschwellengesteuerte Druckrampe. Das Abschaltdruckniveau p_{Kab} entspricht dabei dem Druckniveau des zweiten Schaltelementes vor Beginn der ursprünglich angeforderten Rückschaltung.

25 Betragsmäßig kann das Abschaltdruckniveau p_{Kab} beispielsweise zumindest annähernd „Null“ sein, aber auch ein Vorbe-
fülldruck zur Anhebung der Reaktionsgeschwindigkeit dieses Schaltelementes bei einem angeforderten Schließvorgang.

30 Wie aus dem zeitlichen Verlauf des Druckes p_{K1} ersichtlich, wird zum Zeitpunkt t4 eine Druckrampe gestartet zur Anhebung des Schaltdruckes des ersten Schaltelementes auf ein Zuschaltdruckniveau p_{Kzu} . Zum Zeitpunkt t5 hat der

Druck p_{K1} das Zuschaltdruckniveau p_{Kzu} erreicht. Dabei entspricht das Zuschaltdruckniveau p_{Kzu} dem üblicherweise vom Drehmoment des Antriebsmotors abhängigen Druckniveau des ersten Schaltelementes vor Beginn der ursprünglich angeforderten Rückschaltung. Die Druckrampe kann beispielsweise drehzahl- und/oder druckschwellwertabhängig vorgegeben sein, wobei die Parameter der Druckwerte vorzugsweise komfortorientiert appliziert sind. Anstelle der beispielhaften Druckrampe kann in einer anderen Ausgestaltung auch eine applizierbare beliebige Druckanhebungsfunktion vorgesehen sein, beispielsweise auch ein Drucksprung.

Aus dem zeitlichen Verlauf der Getriebeingangsdrehzahl n_T ist klar erkennbar, daß der erfindungsgemäße Abbruch der Überschneidungs-Rückschaltung mit keinen Komforteinbußen (keine Drehzahlreaktion) verbunden ist.

Klar ersichtlich ist auch der Gewinn an Spontanität und die Reduzierung der vom Fahrer spürbaren Schalthäufigkeit des Automatgetriebes im Vergleich zum Stand der Technik. Wie aus den gestrichelt dargestellten Steuerungsabläufen und der dazu korrespondierenden Drehzahlreaktion eines vergleichbaren Schaltungsablaufs gemäß dem Stand der Technik ersichtlich, würde ohne das erfindungsgemäße Verfahren die ursprünglich angeforderte Überschneidungs-Rückschaltung zuerst vollständig beendet. Erst nach dem Erreichen der Synchrongeschwindigkeit der zweiten Übersetzungsstufe i_2 (Zeitpunkt t_6), mit dem Erreichen eines Verriegelungsdruckniveaus des jetzt alleine drehmomentführenden zweiten Schaltelementes (Zeitpunkt t_7), würde gemäß dem Stand der Technik der Schaltbefehl zur Ausführung einer Schubhochschaltung zurück in die erste Übersetzungsstufe i_1 gesetzt.

Anhand Fig. 4 wird nun ein zweiter beispielhafter Schaltungsablauf gemäß der Erfindung erläutert. Wie in Fig. 3 ist im unteren Teil der Darstellung eine Zeitachse t eingezeichnet, diesmal mit diskreten Zeitpunkten t_0 bis t_8 . Ebenfalls dargestellt sind die zeitlichen Verläufe des Fahrpedalwinkels FPW , der Sollgang-Kennung G_SOLL , der Istgang-Kennung G_IST , der Getriebeeingangsdrehzahl n_T , sowie der Drücke p_K1 und p_K2 des ersten bzw. zweiten Schaltelementes. Als erstes Schaltelement ist unverändert die Kupplung oder Bremse bezeichnet, die bei der Rückschaltung geöffnet wird, und als zweites Schaltelement entsprechend die bei dieser Rückschaltung schließende Kupplung oder Bremse.

Im Unterschied zu dem in Fig. 3 dargestellten Schaltungsablauf erfolgt bei dem in Fig. 4 dargestellten Schaltungsablauf der erfindungsgemäße Abbruch der laufenden Rückschaltung erst zu einem Zeitpunkt der Rückschaltung, bei dem die Getriebeeingangsdrehzahl n_T die Synchrondrehzahl der vor der Rückschaltung eingelegten ersten Übersetzungsstufe $i1$ bereits geringfügig um eine Differenzdrehzahl Δn_T verlassen hat.

Wie in Fig. 4 ersichtlich, befindet sich das Automatgetriebe zum Zeitpunkt t_0 , in dem der Fahrer das Fahrpedal betätigt und so einen Anstieg des Fahrpedalwinkels FPW erzeugt, in der ersten Übersetzungsstufe $i1$. Zum Zeitpunkt t_1 erfolgt der Rückschaltbefehl zum Wechsel von der ersten in die zweite Übersetzungsstufe $i2$. Gemäß der Fahrpedalwinkel-Vorgabe ist die angeforderte Rückschaltung beispielhaft wieder eine Zug-Rückschaltung.

Zeitgleich mit dem Schaltbefehl zum Zeitpunkt t_1 wird der Druck p_{K1} des ersten Schaltelementes in üblicher Weise um einen vordefinierten Betrag reduziert. Eine kurze Zeit später, zum Zeitpunkt t_2 , beginnt die übliche Schnellfüllphase des zweiten Schaltelementes, gefolgt von einer Füllausgleichsphase (Druckverlauf p_{K2}), während der der Kuppelungsdruck p_{K1} des ersten Schaltelementes weiter (geregelt) reduziert wird.

Zu einem Zeitpunkt t_8 kann das abschaltende erste Schaltelement das volle Drehmoment der Zugrückschaltung nicht mehr übertragen mit der Folge, daß die Turbinendrehzahl n_T die Synchrohdrehzahl der ersten Übersetzungsstufe i_1 verläßt und zu steigen beginnt.

Noch bevor die zuvor angeforderte Rückschaltung beendet und die Istgang-Kennung G_{IST} auf den Wert i_2 der neuen Übersetzungsstufe gesprungen ist, nimmt der Fahrer zum Zeitpunkt t_3 den Fahrpedalwinkel FPW zurück, mit der Folge, daß zu einem Zeitpunkt t_4 eine in der elektronischen Getriebesteuerung abgelegten Hochschaltkennlinie überschritten wird. Also springt zum Zeitpunkt t_4 die Sollgang-Kennung G_{SOLL} zurück von i_2 auf i_1 .

Erfindungswesentlich für den zu diesem Zeitpunkt t_4 noch möglichen und auch unmittelbar eingeleiteten Abbruch der Rückschaltung (Umwandlung aller der ursprünglich angeforderten Rückschaltung zugeordneten Schaltabläufe A_{RS} in entsprechende Schaltabläufe A_{HS} der nun beginnenden Hochschaltung zurück in die erste Übersetzungsstufe i_1) ist, daß entweder die Differenzdrehzahl Δn_T der Getriebeingangsdrehzahl n_T von der Synchrohdrehzahl der ersten Übersetzungsstufe i_1 ein vordefinierten drehzahlbezogenen

Grenzwert noch nicht überschritten hat, oder daß eine Zeitdifferenz Δt - beginnend ab dem Verlassen der Getriebeeingangsdrehzahl n_T von der Synchondrehzahl der ersten Übersetzungsstufe i_1 - einen vordefinierten zeitbezogenen Grenzwert noch nicht überschritten hat, oder daß ein aktueller Druck Δp_{K1} des abschaltenden ersten Schaltele-
5 mentes einen vordefinierten druckbezogenen Grenzwert noch nicht unterschritten hat.

Wertemäßig orientieren sich die entsprechenden drehzahl-, zeit- und druckbezogenen Grenzwerte dabei vorzugsweise am Schaltkomfort und sind also derart vordefiniert, daß ein Abbruch der Rückschaltung nicht mehr zulässig ist, wenn der Fahrer die beginnende Drehmomentübernahme des zuschaltenden zweiten Schaltelementes spürt. Je nach Schal-
15 tungstyp und/oder Intensität der Fahrerwunschänderung (beispielsweise Änderungsgeschwindigkeit oder Änderungsbetrag des Fahrpedalwinkels FPW) kann auch eine gewisse Komforteinbuße akzeptiert werden, insbesondere beim Abbruch eingeleiteter Doppel- oder Mehrfach-Rückschaltungen und beim
20 Abbruch mit schneller Fahrpedalrücknahme. Selbstverständlich können die drehzahl-, zeit- und druckbezogenen Grenzwerte funktionell miteinander verknüpft sein und auch in Abhängigkeit von aktuellen Betriebsparametern des Automatgetriebes vorgegeben sein, beispielsweise als Funktion ei-
25 nes aktuellen Drehmomentes des Antriebsmotors und/oder als Funktion des Leistungswunsches bzw. Fahrpedalwinkels des Fahrers und/oder als Funktion einer aktuellen Drehzahl oder Differenzdrehzahl am an der Schaltung beteiligten ersten
30 oder zweiten Schaltelement und/oder als Funktion einer Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder als Funktion einer Getriebe-
temperatur.

Ähnlich dem anhand Fig. 3 beschriebenen ersten Schalt-
ungsablauf, beginnt zeitgleich mit dem Abbruch der Rück-
schaltung zum Zeitpunkt t_4 die Überleitung der Drücke p_{K1}
und p_{K2} der beiden Schaltelemente zurück auf das Zuschalt-
druckniveau p_{Kzu} bzw. Abschalt-
druckniveau p_{Kab} . Im zeit-
lichen Verlauf dieser Drucküberleitung wird die Getriebe-
eingangsdrehzahl n_T wieder auf die Synchron-
drehzahl der ersten Übersetzungsstufe i_1 geführt. In dem in Fig. 4 dar-
gestellten Beispiel erfolgt der Übergang des Druckes p_{K1}
des ersten Schaltelementes auf das üblicherweise vom Dreh-
moment des Antriebsmotors abhängige Zuschalt-
druckniveau p_{Kzu} über eine Druckrampe, der Übergang des
Druckes p_{K2} des zweiten Schaltelementes auf das Abschalt-
druckniveau p_{Kab} über einen Drucksprung. Hinsichtlich mög-
licher Ausgestaltungen der Druckübergänge wird auf den zu-
vor detailliert beschriebene ersten erfindungsgemäßen
Schaltablauf verwiesen. Vorzugsweise sind die Drucküber-
gänge derart appliziert, daß der Fahrer den Abbau der zum
Zeitpunkt des Abbruchs vorliegenden Differenzdreh-
zahl Δn_T , der bis zum Zeitpunkt t_5 abgeschlossen ist,
zumindest nicht zu stark komfortmindernd empfindet, wobei
auch die Schaltungsart und/oder die Intensität der Fahrer-
wunschänderung berücksichtigt sein können.

Bezugszeichen

	1	Antriebsmotor
5	2	Antriebswelle
	3	hydrodynamischer Wandler
	4	Pumpenrad des hydrodynamischen Wandlers
	5	Turbinenrad des hydrodynamischen Wandlers
	6	Leitrad des hydrodynamischen Wandlers
10	7	Wandlerkupplung
	8	Turbinenwelle
	9	Ravigneaux-Satz
	10	Freilauf FL1
	11	Planetenradsatz
15	12	Getriebeausgangswelle
	13	elektronische Getriebebesteuerung
	14	Micro-Controller
	15	Speicher
	16	Funktionsblock Steuerung Stellglieder
20	17	Funktionsblock Berechnung
	18	getriebebezogene Eingangsgröße, Drehzahl- signal der Turbinenwelle
	19	getriebebezogene Eingangsgröße, Drehzahl- signal der Getriebeausgangswelle
25	20	fahrzeug-/antriebsmotorbezogene Eingangs- größe
	21	hydraulisches Steuergerät

	A ... G	Schaltelement, Kupplung bzw. Bremse
	p_A ... p_G	Druck der Schaltelemente A bis G
	A_HS	Steuerungsabläufe einer Hochschaltung
	A_RS	Steuerungsabläufe einer Rückschaltung
5	delta_n_T	Drehzahldifferenz
	delta_p_K1	aktueller Druck
	delta_t	Zeitdifferenz
	FPW	Fahrpedalwinkel
	G_IST	Istgang-Kennung
10	G_SOLL	Sollgang-Kennung
	i1	erstes Übersetzungsverhältnis
	i2	zweites Übersetzungsverhältnis
	n_T	Getriebeeingangsdrehzahl, Drehzahl der Turbinenwelle
15	p_K1	Druck eines ersten Schaltelementes
	p_K2	Druck eines zweiten Schaltelementes
	p_Kab	Abschaltdruckniveau des zweiten Schaltele- mentes
	p_Kzu	Zuschaltdruckniveau des ersten Schaltelemen- tes
20	t	Zeitachse
	t0 ... t8	diskrete Zeitpunkte

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Durchführung von Schaltungen eines Kraftfahrzeug-Automatgetriebes, insbesondere von Über-
5 schneidungsschaltungen, bei denen während einer Schaltung ein als Kupplung oder Bremse ausgebildetes erstes Schaltelement öffnet und ein als Kupplung oder Bremse ausgebildetes zweites Schaltelement schließt, dadurch g e k e n n -
10 z e i c h n e t , daß zur Erhöhung einer Spontanität und zur Reduzierung einer Schalthäufigkeit des Automatgetriebes eine Rückschaltung von einer ersten Übersetzungsstufe (i1) in eine zweite Übersetzungsstufe (i2) verzögerungsfrei abgebrochen und in die erste Übersetzungsstufe (i1) zurückge-
15 kehrt wird, wenn ein Abbruchkriterium erkannt wird, wobei das Abbruchkriterium dann gesetzt wird, wenn eine von einem Fahrer des Kraftfahrzeugs vorgebbare Anforderung zu einer Hochschaltung erkannt wird, bevor eine Getriebeeingangsdrehzahl (n_T) eine Synchrondrehzahl der ersten Übersetzungsstufe (i1) verläßt.
20

2. Verfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß eine Rückschaltung von einer ersten Übersetzungsstufe (i1) in eine zweite
25 Übersetzungsstufe (i2) verzögerungsfrei abgebrochen und in die erste Übersetzungsstufe (i1) zurückgekehrt wird, wenn ein Abbruchkriterium erkannt wird, wobei das Abbruchkriterium dann gesetzt wird, wenn eine von einem Fahrer des Kraftfahrzeugs vorgebbare Anforderung zu einer Hochschaltung
30 erkannt wird, bevor sich eine aktuelle Getriebeeingangsdrehzahl (n_T) um einen vordefinierten drehzahlbezogenen Grenzwert von einer Synchrondrehzahl der ersten Übersetzungsstufe (i1) entfernt hat.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß das Abbruchkriterium nur dann ge-
setzt wird, wenn eine Zeitstufe, die gestartet wird, wenn
die aktuelle Getriebeeingangsdrehzahl (n_T) die Synchron-
drehzahl der ersten Übersetzungsstufe (i_1) verläßt, einen
vordefinierten zeitbezogenen Grenzwert noch nicht über-
schritten hat, und/oder wenn ein Druck (p_{K1}) des
abschaltenden ersten Schaltelementes einen vordefinierten
druckbezogenen Grenzwert noch nicht unterschritten hat.

4. Verfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß eine Rückschal-
tung von einer ersten Übersetzungsstufe (i_1) in eine zweite
Übersetzungsstufe (i_2) verzögerungsfrei abgebrochen und in
die erste Übersetzungsstufe (i_1) zurückgekehrt wird, wenn
ein Abbruchkriterium erkannt wird, wobei das Abbruchkrite-
rium dann gesetzt wird, wenn eine von einem Fahrer des
Kraftfahrzeugs vorgebbare Anforderung zu einer Hochschal-
tung erkannt wird, bevor eine Zeitstufe, die gestartet
wird, wenn eine aktuelle Getriebeeingangsdrehzahl (n_T)
eine Synchrondrehzahl der ersten Übersetzungsstufe (i_1)
verläßt, einen vordefinierten zeitbezogenen Grenzwert
überschritten hat.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß das Abbruchkriterium nur dann ge-
setzt wird, wenn sich die aktuelle Getriebeeingangsdreh-
zahl (n_T) noch nicht um einen vordefinierten drehzahl-
bezogenen Grenzwert von der Synchrondrehzahl der ersten
Übersetzungsstufe (i_1) entfernt hat, und/oder wenn ein
Druck (p_{K1}) des abschaltenden ersten Schaltelementes einen
vordefinierten druckbezogenen Grenzwert noch nicht unter-
schritten hat.

6. Verfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Rückschaltung von einer ersten Übersetzungsstufe (i1) in eine zweite Übersetzungsstufe (i2) verzögerungsfrei abgebrochen und in
5 die erste Übersetzungsstufe (i1) zurückgekehrt wird, wenn ein Abbruchkriterium erkannt wird, wobei das Abbruchkriterium dann gesetzt wird, wenn eine von einem Fahrer des Kraftfahrzeugs vorgebbare Anforderung zu einer Hochschaltung erkannt wird, bevor ein Druck (p_K1) des abschaltenden
10 ersten Schaltelementes einen vordefinierten druckbezogenen Grenzwert unterschritten hat.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Abbruchkriterium nur dann gesetzt wird, wenn eine Zeitstufe, die gestartet wird, wenn
15 die aktuelle Getriebeeingangsdrehzahl (n_T) die Synchrondrehzahl der ersten Übersetzungsstufe (i1) verläßt, einen vordefinierten zeitbezogenen Grenzwert noch nicht überschritten hat, und/oder wenn sich die aktuelle Getriebeein-
20 gangsdrehzahl (n_T) noch nicht um einen vordefinierten drehzahlbezogenen Grenzwert von der Synchrondrehzahl der ersten Übersetzungsstufe (i1) entfernt hat.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der drehzahlbezogene Grenzwert und/oder der zeitbezogene Grenzwert und/oder der druckbezogene Grenzwert in Abhängigkeit von aktuellen Betriebsparametern des Automatgetriebes vorgegeben sind, insbesondere als Funktion eines aktuellen Drehmomentes eines
25 das Automatgetriebe antreibenden Antriebsmotors (1) und/oder als Funktion eines Leistungswunsches oder Fahrpedalwinkels (FPW) des Fahrers und/oder als Funktion einer aktuellen Drehzahl oder Differenzdrehzahl am ersten oder
30

zweiten Schaltelement und/oder als Funktion einer Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder als Funktion einer Getriebetemperatur.

5 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der drehzahlbezogene Grenzwert und/oder der zeitbezogene Grenzwert und/oder der druckbezogene Grenzwert in Abhängigkeit von einem Schaltungstyp der Rückschaltung vorgegeben sind.

10 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der drehzahlbezogene Grenzwert beim Abbruch einer Mehrfach-Rückschaltung größer ist als der drehzahlbezogene Grenzwert beim Abbruch einer Einfach-
15 Rückschaltung, bzw. daß der zeitbezogene Grenzwert beim Abbruch einer Mehrfach-Rückschaltung größer ist als der zeitbezogene Grenzwert beim Abbruch einer Einfach-
Rückschaltung, bzw. daß der druckbezogene Grenzwert beim Abbruch einer Mehrfach-Rückschaltung kleiner ist als der
20 druckbezogene Grenzwert beim Abbruch einer Einfach-Rückschaltung.

25 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der drehzahlbezogene Grenzwert und/oder der zeitbezogene Grenzwert und/oder der druckbezogene Grenzwert in Abhängigkeit von einer Intensität einer Fahrerwunschänderung vorgegeben sind, insbesondere in Abhängigkeit einer Änderungsgeschwindigkeit und/oder eines Änderungsbetrags eines Fahrpedalwinkels (FPW).
30

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der drehzahlbezogene Grenz-
wert bei Vorliegen einer hohen Intensität der Fahrerwunsch-
änderung größer ist als der drehzahlbezogene Grenzwert bei
5 Vorliegen einer niedrigen Intensität der Fahrerwunschände-
rung, bzw. daß der zeitbezogene Grenzwert bei Vorliegen
einer hohen Intensität der Fahrerwunschänderung größer ist
als der zeitbezogene Grenzwert bei Vorliegen einer niedri-
gen Intensität der Fahrerwunschänderung, bzw. daß der
10 druckbezogene Grenzwert bei Vorliegen einer hohen Intensi-
tät der Fahrerwunschänderung kleiner ist als der druckbezo-
gene Grenzwert bei Vorliegen einer hohen Intensität der
Fahrerwunschänderung.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß bei Erfülltsein
des Abbruchkriteriums der Druck (p_{K1}) des ersten Schalt-
elementes über eine vordefinierte Druckerhöhungsfunktion
auf ein Zuschaltdruckniveau (p_{Kzu}) erhöht wird und
20 zugleich ein Druck (p_{K2}) des zweiten Schaltelementes über
eine vordefinierte Druckreduzierungsfunktion auf ein Ab-
schaltdruckniveau (p_{Kab}) reduziert wird, wobei das Zu-
schaltdruckniveau (p_{Kzu}) des ersten Schaltelementes und
das Abschaltdruckniveau (p_{Kab}) des zweiten Schaltelementes
25 jeweils einem Ausgangsdruckniveau des ersten bzw. zweiten
Schaltlementes in der ersten Übersetzungsstufe (i1) vor
Beginn der Rückschaltung entspricht.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch g e -
30 k e n n z e i c h n e t , daß die vordefinierte Druck-
erhöhungsfunktion und/oder die vordefinierte Druckreduzie-
rungsfunktion eine Rampenfunktion ist.

15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die vordefinierte Druck-
erhöhungsfunktion und/oder die vordefinierte Druckreduzie-
rungsfunktion ein Drucksprung ist.

5

16. Verfahren nach Anspruch 13, 14 oder 15, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Abschalt-druc-
kniveau (p_{Kab}) des zweiten Schaltelementes betrags-
mäßig zumindest annähernd „Null“ ist.

10

17. Verfahren nach Anspruch 13, 14 oder 15, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Abschalt-druck-
niveau (p_{Kab}) des zweiten Schaltelementes ein Vorbefüll-
druck des zweiten Schaltelementes ist.

15

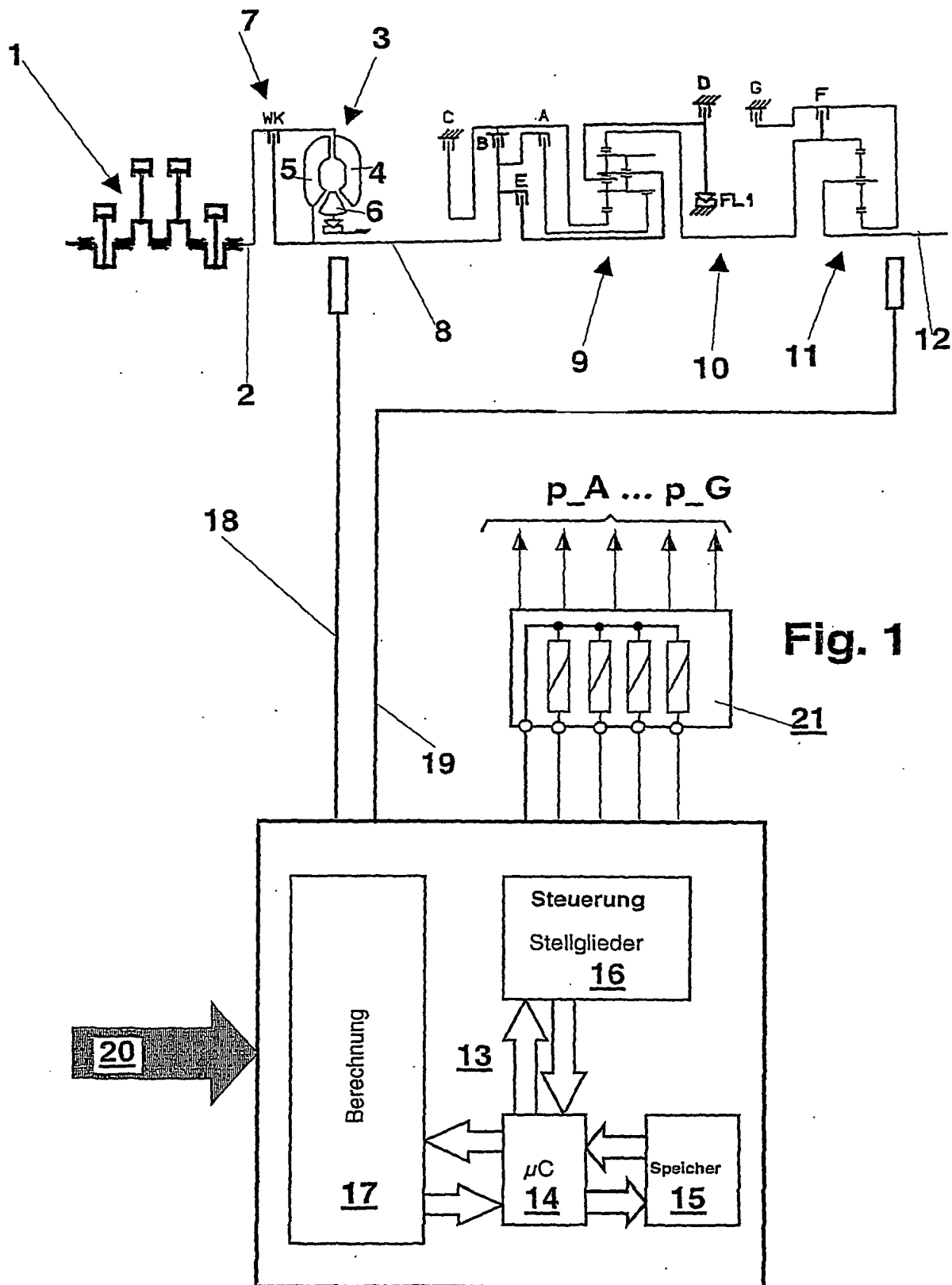
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß bei einem Wech-
sel von Schub nach Zug bzw. von Zug nach Schub während der
Rückschaltung das Abbruchkriterium erst nach Ablauf einer
bei dem Wechsel von Schub nach Zug bzw. von Zug nach Schub
gestarteten vordefinierten Zeitstufe gesetzt wird.

20

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß sämtliche der
Rückschaltung von der ersten Übersetzungsstufe ($i1$) in die
zweite Übersetzungsstufe ($i2$) zugeordneten Steuerungsab-
läufe (A_{RS}), insbesondere schaltungsspezifische Sperr-
zeiten und ein schaltungsspezifischer Motoreingriff, zeit-
gleich mit dem Setzen des Abbruchkriteriums in entsprechen-
de Steuerungsabläufe (A_{HS}) einer Hochschaltung von der
zweiten Übersetzungsstufe ($i2$) in die erste Übersetzungs-
stufe ($i1$) umgewandelt werden.

25

30



Kupplungs - Logik								
POS/GANG	Schaltelement							Freilauf
	A	B	C	D	E	F	G	FL1
R = R-Gang		*		*			*	
N = Neutral						*	*	
D, 1. Gang	*						*	*
D, 2. Gang	*		*				*	
D, 3. Gang	*		*			*		
D, 4. Gang	*				*	*		
D, 5. Gang			*		*	*		
1, 1. Gang	*			*			*	*

* = aktiv

Fig. 2

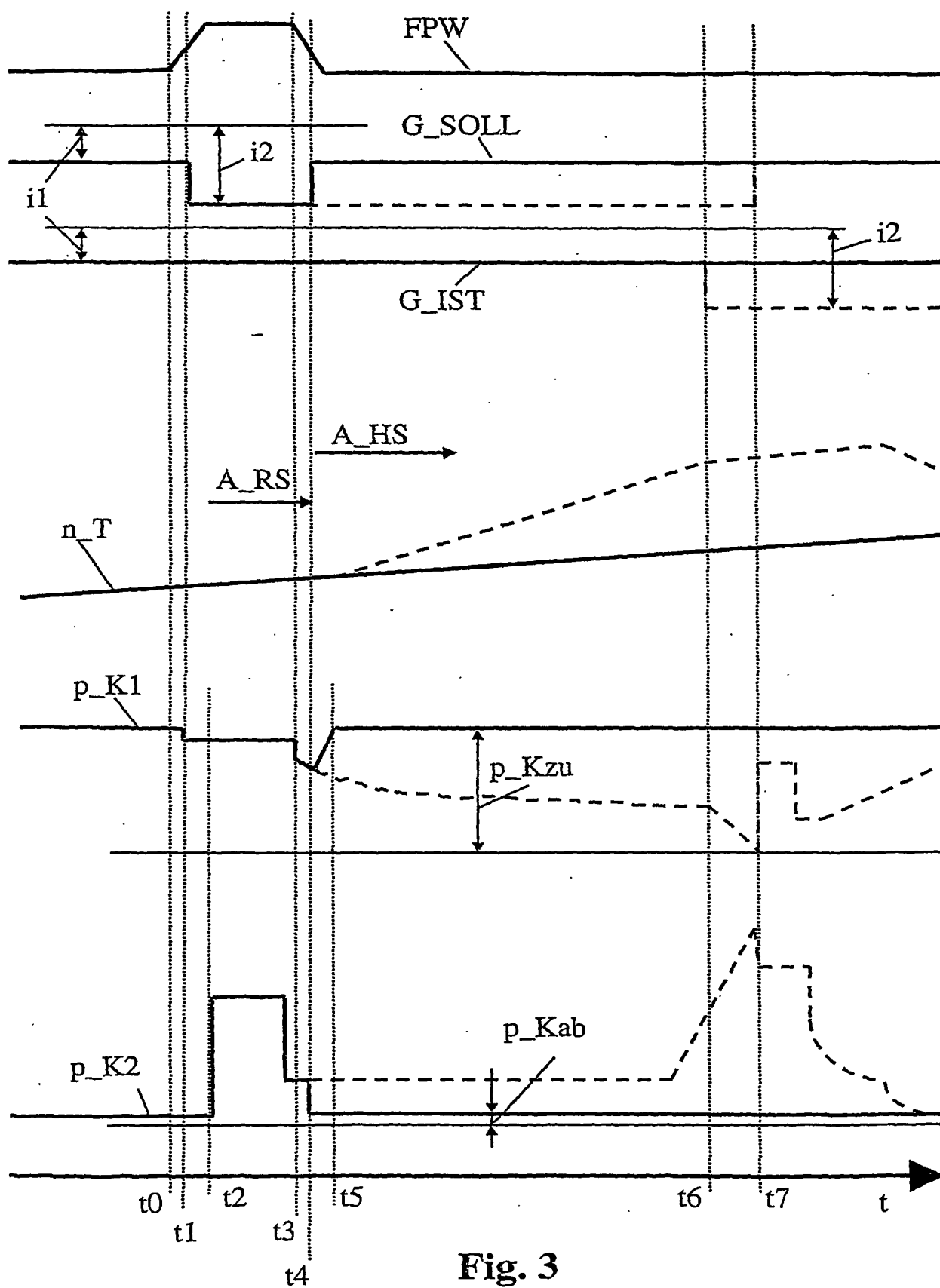


Fig. 3

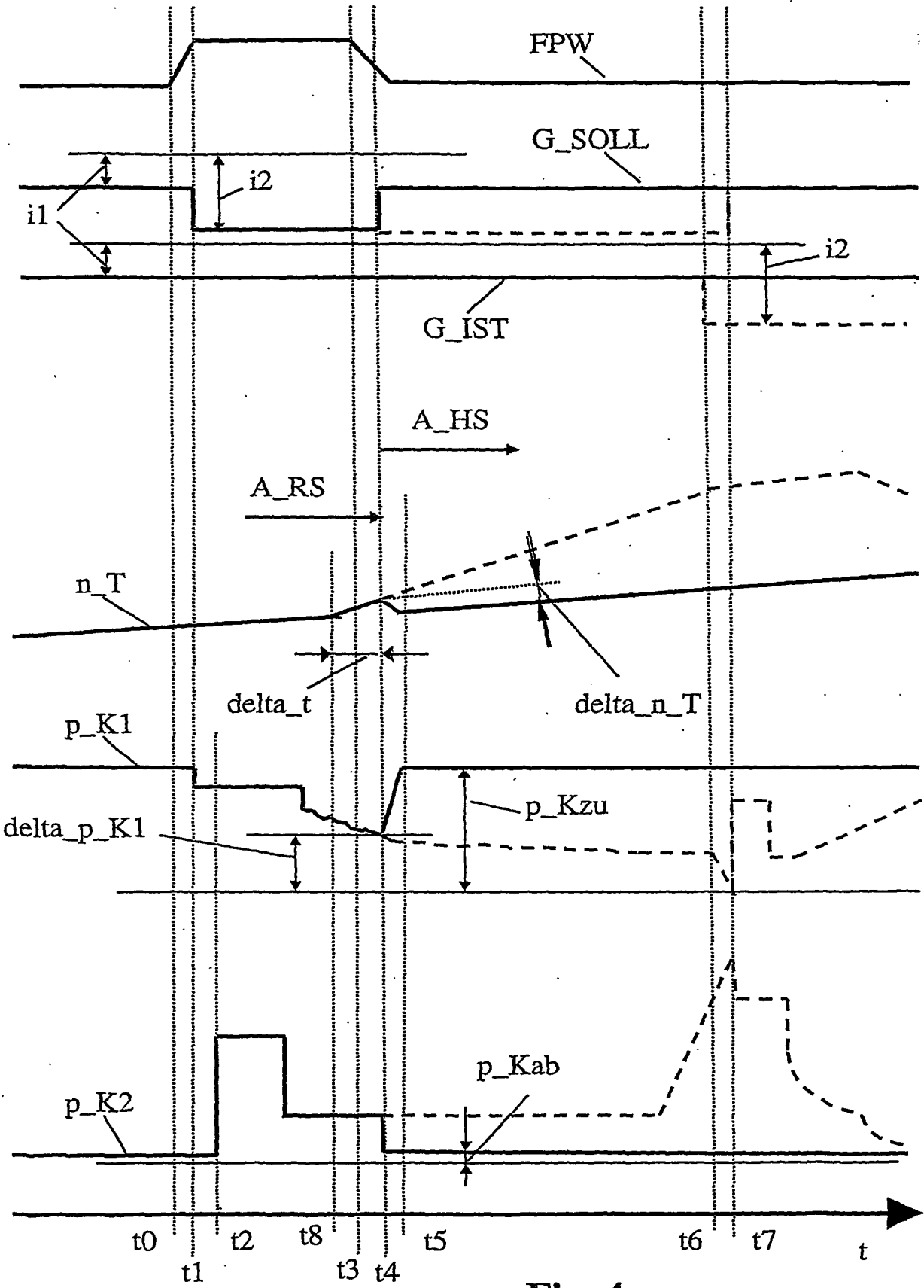


Fig. 4

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. April 2004 (15.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/031619 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16H 61/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010551

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. September 2003 (23.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 45 359.4 27. September 2002 (27.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): POPP, Christian [DE/DE]; Kümmertsweiler 8, 88079 Kressbronn (DE). STEINHAUSER, Klaus [DE/DE]; Zimbaweg 9, 88079 Kressbronn (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; 88038 Friedrichshafen (DE).

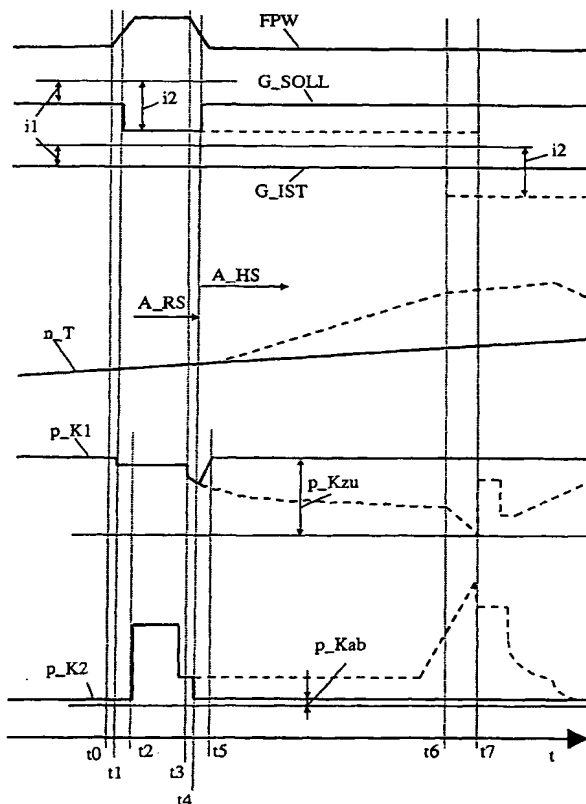
(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR INCREASING THE SPONTANEITY OF AN AUTOMATIC TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: ERHÖHUNG DER SPONTANITÄT EINES AUTOMATGETRIEBES



(57) Abstract: The invention relates to a method for carrying out shifting operations for the automatic transmission of a motor vehicle, in particular overlapping shifting operations, for which a first shifting element opens and a second shifting element closes during a shifting operation. To increase the spontaneity and to reduce the shifting frequency, a downshift from a first ratio stage (i1) to a second ratio stage (i2) is interrupted immediately and returned to the first ratio stage (i1), if an interruption criterion is recognised. The interruption criterion is set if a stipulated request by a driver of the motor vehicle for an upshift is recognised before a current transmission input speed (n_T) deviates from a synchronous speed of the first ratio stage (i1), or before a time phase that commenced with said deviation from the synchronous speed of the first ratio stage (i1) has exceeded a predefinable time-based threshold value, or before the current transmission input speed (n_T) has deviated from a synchronous speed of the first ratio stage (i1) by a predefinable, speed-based threshold value, or before a pressure (p_{K1}) of the deactivating first shifting element falls below a predefined, pressure-based threshold value.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Durchführung von Schaltungen eines Kraftfahrzeug-Automatgetriebes, insbesondere von Überschneidungsschaltungen, bei denen während einer Schaltung ein erstes Schaltelement öffnet und ein zweites Schaltelement schliesst. Zur Erhöhung der Spontanität und zur Reduzierung der Schalthäufigkeit wird vorgeschlagen, dass eine Rückschaltung von einer ersten Übersetzungsstufe (i1) in eine zweite Übersetzungsstufe (i2) verzögerungsfrei abgebrochen und in die erste Übersetzungsstufe (i1) zurückgekehrt wird, wenn ein

zurückgekehrt wird, wenn ein

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

3. Juni 2004

Abbruchkriterium erkannt wird. Dabei wird das Abbruchkriterium dann gesetzt, wenn eine von einem Fahrer des Kraftfahrzeugs vorgebbare Anforderung zu einer Hochschaltung erkannt wird, bevor eine aktuelle Getriebeeingangsdrehzahl (n_T) eine Synchrondrehzahl der ersten Übersetzungsstufe ($i1$) verlässt oder bevor eine mit dem Verlassen der Synchrondrehzahl der ersten Übersetzungsstufe ($i1$) gestartete Zeitstufe einen vordefinierten zeitbezogenen Grenzwert überschritten hat oder bevor sich die aktuelle Getriebeeingangsdrehzahl (n_T) um einen vordefinierten drehzahlbezogenen Grenzwert von einer Synchrondrehzahl der ersten Übersetzungsstufe ($i1$) entfernt hat oder bevor ein Druck (p_{K1}) des abschaltenden ersten Schaltelementes einen vordefinierten druckbezogenen Grenzwert unterschritten hat.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/10551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16H61/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98/45627 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN ;POPP CHRISTIAN (DE); ROSI HANS JOER) 15 October 1998 (1998-10-15)	1,2, 13-16
Y	claims 1,2	3,5-7,18
Y	DE 197 22 954 C (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 10 June 1998 (1998-06-10) cited in the application claims 2-6	3,5-7,18
X	EP 1 188 961 A (JATCO TRANSTECHNOLOGY LTD) 20 March 2002 (2002-03-20)	6
A	paragraph '0043!; claim 3 paragraph '0057! - paragraph '0058! -/--	3



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *S* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 April 2004

Date of mailing of the international search report

21/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goeman, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/10551

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/046617 A1 (FUKUCHI MASAMITSU ET AL) 25 April 2002 (2002-04-25) paragraph '0005! paragraph '0053! ----	1,2,9,10
X	US 6 385 520 B1 (COWAN RONALD THOMAS ET AL) 7 May 2002 (2002-05-07) column 18, line 55 - line 60 ----	1,3,19
X	US 6 102 830 A (SAITO MASAO ET AL) 15 August 2000 (2000-08-15) column 10, line 50 - line 60 ----	6
A		3
X	EP 0 341 631 A (HONDA MOTOR CO LTD) 15 November 1989 (1989-11-15) cited in the application column 10, line 11-18 column 10, line 57 -column 11, line 5 ----	1,2
P,A	EP 1 298 361 A (JATCO LTD) 2 April 2003 (2003-04-02) claim 1 ----	8-10
A	EP 0 800 022 A (AISIN AW CO) 8 October 1997 (1997-10-08) cited in the application figure 2 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/10551

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9845627	A	15-10-1998	DE 19714853 A1 DE 59804725 D1 WO 9845627 A1 EP 0974019 A1 JP 2001519011 T US 6176811 B1	15-10-1998 14-08-2002 15-10-1998 26-01-2000 16-10-2001 23-01-2001
DE 19722954	C	10-06-1998	DE 19722954 C1 DE 59802643 D1 WO 9854490 A1 EP 0985107 A1 JP 2002500739 T US 6186923 B1	10-06-1998 21-02-2002 03-12-1998 15-03-2000 08-01-2002 13-02-2001
EP 1188961	A	20-03-2002	JP 2002089692 A JP 2002089704 A JP 2002089686 A EP 1188961 A2 US 2002035014 A1	27-03-2002 27-03-2002 27-03-2002 20-03-2002 21-03-2002
US 2002046617	A1	25-04-2002	JP 3467468 B2 JP 2002130454 A	17-11-2003 09-05-2002
US 6385520	B1	07-05-2002	NONE	
US 6102830	A	15-08-2000	JP 3301344 B2 JP 10281277 A DE 19815370 A1 SE 9801230 A	15-07-2002 23-10-1998 15-10-1998 10-10-1998
EP 0341631	A	15-11-1989	JP 1283453 A JP 1805392 C JP 5014135 B CA 1314734 C DE 68913341 D1 DE 68913341 T2 EP 0341631 A2 US 4955257 A	15-11-1989 26-11-1993 24-02-1993 23-03-1993 07-04-1994 01-06-1994 15-11-1989 11-09-1990
EP 1298361	A	02-04-2003	JP 2003097689 A EP 1298361 A2 US 2003060329 A1	03-04-2003 02-04-2003 27-03-2003
EP 0800022	A	08-10-1997	JP 3293455 B2 JP 9273626 A DE 69622373 D1 DE 69622373 T2 EP 0800022 A2 US 5941795 A	17-06-2002 21-10-1997 22-08-2002 14-11-2002 08-10-1997 24-08-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10551

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16H61/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 98/45627 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN ; POPP CHRISTIAN (DE); ROSI HANS JOER) 15. Oktober 1998 (1998-10-15)	1,2, 13-16
Y	Ansprüche 1,2	3,5-7,18
Y	DE 197 22 954 C (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 10. Juni 1998 (1998-06-10) in der Anmeldung erwähnt	3,5-7,18
X	EP 1 188 961 A (JATCO TRANSTECHNOLOGY LTD) 20. März 2002 (2002-03-20)	6
A	Absatz '0043!; Anspruch 3 Absatz '0057! - Absatz '0058!	3
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. April 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/04/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Goeman, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10551

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/046617 A1 (FUKUCHI MASAMITSU ET AL) 25. April 2002 (2002-04-25) Absatz '0005! Absatz '0053! ---	1,2,9,10
X	US 6 385 520 B1 (COWAN RONALD THOMAS ET AL) 7. Mai 2002 (2002-05-07) Spalte 18, Zeile 55 - Zeile 60 ---	1,3,19
X	US 6 102 830 A (SAITO MASAO ET AL) 15. August 2000 (2000-08-15) Spalte 10, Zeile 50 - Zeile 60 ---	6
A	EP 0 341 631 A (HONDA MOTOR CO LTD) 15. November 1989 (1989-11-15) in der Anmeldung erwähnt Spalte 10, Zeile 11-18 Spalte 10, Zeile 57 - Spalte 11, Zeile 5 ---	1,2
P,A	EP 1 298 361 A (JATCO LTD) 2. April 2003 (2003-04-02) Anspruch 1 ---	8-10
A	EP 0 800 022 A (AISIN AW CO) 8. Oktober 1997 (1997-10-08) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 2 -----	

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10551

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9845627 A	15-10-1998	DE 19714853 A1	15-10-1998
		DE 59804725 D1	14-08-2002
		WO 9845627 A1	15-10-1998
		EP 0974019 A1	26-01-2000
		JP 2001519011 T	16-10-2001
		US 6176811 B1	23-01-2001
DE 19722954 C	10-06-1998	DE 19722954 C1	10-06-1998
		DE 59802643 D1	21-02-2002
		WO 9854490 A1	03-12-1998
		EP 0985107 A1	15-03-2000
		JP 2002500739 T	08-01-2002
		US 6186923 B1	13-02-2001
EP 1188961 A	20-03-2002	JP 2002089692 A	27-03-2002
		JP 2002089704 A	27-03-2002
		JP 2002089686 A	27-03-2002
		EP 1188961 A2	20-03-2002
		US 2002035014 A1	21-03-2002
US 2002046617 A1	25-04-2002	JP 3467468 B2	17-11-2003
		JP 2002130454 A	09-05-2002
US 6385520 B1	07-05-2002	KEINE	
US 6102830 A	15-08-2000	JP 3301344 B2	15-07-2002
		JP 10281277 A	23-10-1998
		DE 19815370 A1	15-10-1998
		SE 9801230 A	10-10-1998
EP 0341631 A	15-11-1989	JP 1283453 A	15-11-1989
		JP 1805392 C	26-11-1993
		JP 5014135 B	24-02-1993
		CA 1314734 C	23-03-1993
		DE 68913341 D1	07-04-1994
		DE 68913341 T2	01-06-1994
		EP 0341631 A2	15-11-1989
		US 4955257 A	11-09-1990
EP 1298361 A	02-04-2003	JP 2003097689 A	03-04-2003
		EP 1298361 A2	02-04-2003
		US 2003060329 A1	27-03-2003
EP 0800022 A	08-10-1997	JP 3293455 B2	17-06-2002
		JP 9273626 A	21-10-1997
		DE 69622373 D1	22-08-2002
		DE 69622373 T2	14-11-2002
		EP 0800022 A2	08-10-1997
		US 5941795 A	24-08-1999